

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 PARIS

(11) **N° de publication :**  
 (A utiliser que pour  
 le classement et les  
 commandes de reproduction.)

(21) **N° d'enregistrement national :**  
 (A utiliser pour les paiements d'annuités,  
 les demandes de copies officielles et toutes  
 autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

**050.235**

**69.22760**

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**1<sup>re</sup> PUBLICATION**

(22) Date de dépôt ..... 4 juillet 1969, à 14 h 55 mn.

(41) Date de la mise à la disposition du  
 public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 2-4-1971.

(51) Classification internationale (Int. Cl.) .... **B 64 g 1/00//F 16 f 15/00.**

(71) Déposant : SUD-AVIATION - SOCIÉTÉ NATIONALÉ DE CONSTRUCTIONS  
 AÉRONAUTIQUES, résidant en France (Paris).

Mandataire : Brevatome.

(54) Dispositif amortisseur, notamment pour équipements de fusées.

(72) Invention de : Raymond, Marcel Delière, -Rodion Baudelot et François  
 Victor.

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention - PARIS (15<sup>e</sup>)

**BEST AVAILABLE COPY**

La présente invention est relative à un dispositif destiné à assurer un amortissement mécanique efficace des organes de fixation d'équipements fragiles et délicats tels notamment que des appareillages électroniques, de télémesure et/ou de télécommande, montés sur des fusées sondes ou des fusées de lancement de satellites, d'engins ou d'astronefs, en vue plus spécialement d'atténuer les effets dûs aux vibrations résultant des accélérations subies au cours du lancement de ces fusées.

On sait en effet que lors des opérations de lancement de telles fusées, les étages propulsifs de celles-ci soumettent les appareillages scientifiques qu'elles supportent à des accélérations très grandes, engendrant en particulier des vibrations internes susceptibles de créer des fatigues excessives ou même des détériorations pour ces appareillages. Pour pallier ces inconvénients, on a déjà prévu d'assurer la fixation des équipements au moyen d'amortisseurs classiques du commerce. Toutefois, ces derniers sont généralement assez lourds et encombrants ; de plus, ils ne sont efficaces que si l'effort qu'ils ont à encaisser s'exerce selon une direction privilégiée. Il est donc dans ce cas nécessaire de prévoir un nombre important de tels amortisseurs, ce qui augmente d'autant le poids de l'ensemble au préjudice de celui des équipements eux-mêmes.

On a également prévu de réaliser entre le corps de la fusée et les équipements à monter dans celle-ci une liaison constituée par un laçage de fils élastiques et résistants, tels que des fils de "Nylon". Dans ce cas cependant, l'effet d'amortissement est pratiquement nul, les fils n'étant pas par eux-mêmes dissipatifs des efforts encaissés.

La présente invention a pour objet un dispositif amortisseur qui présente des avantages remarquables sur les solutions antérieurement préconisées, notamment par sa simplicité, son efficacité et son prix de revient peu élevé.

A cet effet, ce dispositif se caractérise en ce qu'il comporte au moins un élément annulaire, constitué de deux anneaux concentriques centrés sur l'axe de ladite fusée et fixés, l'un sur le corps de la fusée, l'autre sur l'équipement à supporter et, interposé et légèrement comprimé entre les deux anneaux, un bloc de matériau visco-élastique, lesdits anneaux présentant des sections droites homologues délimitant entre elles au moins une zone où ledit matériau est soumis à un effort de compression et/ou de cisaillement consécutivement à un déplacement axial dudit équipement par rapport au corps de ladite fusée.

5 Selon l'invention, la combinaison d'un bloc de matériau visco-élastique et de deux anneaux concentriques ayant des profils complémentaires, confère en effet à l'ensemble du dispositif des capacités d'amortissement sensiblement isotropes, en permettant à ce dispositif de dissiper les efforts encaissés par suite des vibrations dues à l'accélération de la fusée, non seulement dans le plan des anneaux, mais également selon leur axe commun.

10 Avantageusement, l'anneau intérieur dudit élément annulaire est solidarisé d'un plateau transversal, notamment horizontal supportant ledit équipement s'étendant verticalement, ledit élément étant combiné avec au moins un coussin annulaire en matériau visco-élastique, monté entre la partie supérieure dudit équipement et le corps de ladite fusée. De préférence, ledit coussin comporte des portées d'appui contre le corps de ladite fusée et contre l'équipement en forme de cônes de révolution, superposables par translation selon l'axe de ladite fusée.

15 Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'anneau intérieur dudit élément présente un profil de révolution autour de l'axe de ladite fusée, dont la génératrice a la forme générale d'un V ouvert, à angle au sommet arrondi, et l'anneau extérieur un profil de révolution complémentaire.

20 Mises à part les caractéristiques précédentes, un dispositif amortisseur établi conformément à l'invention présente encore d'autres caractéristiques annexes, à considérer de préférence en combinaison mais qui, le cas échéant, peuvent l'être séparément et qui concernent notamment les points suivants :

25 - La génératrice du profil de révolution des anneaux intérieur et extérieur a sa concavité indépendamment dirigée vers l'axe de la fusée ou en sens opposé.

- le matériau visco-élastique est du polystyrène expansé, notamment à petits alyéoles fermés,

30 - le matériau visco-élastique est collé contre les surfaces en regard desdits anneaux,

- l'anneau extérieur est réalisé en au moins deux pièces, dont l'une est solidarisée directement du corps de la fusée et dont l'autre en contact avec le bloc de matériau visco-élastique est fixée sur la première,

35 - les anneaux intérieur et extérieur comportent des profils de révolution dont les génératrices présentent la forme d'un angle droit à sommet arrondi, dont un côté est parallèle à l'axe de la fusée.

D'autres caractéristiques du dispositif considéré apparaîtront

également à travers la description qui suit de plusieurs exemples de réalisation, donnés à titre indicatif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

5 - la Fig. 1 est une vue schématique en coupe axiale partielle de l'extrémité d'une fusée sonde comportant un dispositif amortisseur selon l'invention,

- la Fig. 2 est une autre vue en coupe partielle illustrant le même dispositif dans son application particulière au cas où l'équipement à supporter présente une dimension notable selon l'axe de la fusée,

10 - la Fig. 3 illustre une autre variante de réalisation du dispositif amortisseur;

- les Fig. 4 et 5 illustrent à plus grande échelle deux variantes de réalisation, directement dérivées de celles illustrées sur la Fig. 3.

15 Sur la Fig. 1, on a très schématiquement représenté en 1 la partie supérieure d'une fusée sonde notamment, comportant un corps 2 terminé par une pointe ou ogive 3 de forme générale conique constituée par une coiffe éventuellement amovible et destinée à réduire la traînée et à protéger des équipements tels que 4 montés à l'intérieur de la fusée contre l'échauffement dû à la traversée de l'atmosphère lors du lancement de la fusée. De tels équipements peuvent notamment consister en divers appareillages électroniques de télécommande ou de télémétrie ou d'une façon plus générale en tout dispositif scientifique de contrôle ou de mesure.

Conformément à l'invention, les équipements 4 qui sont par nature fragiles et délicats doivent pouvoir être convenablement protégés vis-à-vis des vibrations intenses provoquées par l'accélération à laquelle est soumise la fusée lors de son lancement. Dans ce but, l'équipement 4 est supporté par un plateau 5 s'étendant notamment selon une perpendiculaire à l'axe de la fusée; qui coïncide avec la direction de lancement, ce plateau étant réuni au corps 2 de la fusée par l'intermédiaire d'un élément annulaire constituant le dispositif amortisseur 6 considéré. Celui-ci comporte principalement un premier anneau intérieur 7, ayant la forme générale d'un corps de révolution autour de l'axe de la fusée et dont la génératrice, vue dans le plan de la Fig. 1, a la forme d'un V largement ouvert et dont l'angle au sommet est de préférence arrondi. Cet anneau intérieur 7 coopère avec un anneau extérieur 8 concentrique et de profil exactement complémentaire, disposé en regard de manière à ménager entre les anneaux 7 et 8 un espace dans lequel est placé un bloc 9 d'un matériau visco-élastique approprié.

Avantageusement mais non exclusivement, ce matériau peut être constitué par du polystyrène expansé à petits alvéoles fermés. Le bloc 9 est légèrement comprimé entre les deux anneaux concentriques 7 et 8 et de préférence collé contre l'une et l'autre des surfaces en regard de ces anneaux. L'anneau extérieur 8 est rendu solidaire du corps 2 de la fusée par tout moyen de fixation approprié, comportant notamment des vis ou houblons 10 et une cornière de raccordement 11 par exemple.

L'ensemble ainsi réalisé constitue pour l'équipement 4 supporté par le plateau 5 un amortisseur à effet omnidirectionnel. En effet, quels que soient la direction et le sens du déplacement relatif de l'équipement 4 par rapport au corps 2 de la fusée, le dispositif amortisseur 6 a en permanence une partie du bloc 9 de matériau visco-élastique en compression et/ou en cisaillement, de telle sorte qu'il amortit, dans toutes les circonstances, l'amplitude des vibrations imposées à l'équipement par le déplacement relatif du corps de la fusée. On notera cependant qu'en ce qui concerne les déplacements selon l'axe même de la fusée, on aura notamment à tenir compte d'un effort de compression sur la partie du bloc visco-élastique situé entre les bords supérieurs des V parallèles formés par les deux anneaux, et d'un effort de traction de même valeur absolue entre les bords inférieurs. On adoptera donc de préférence des dimensions identiques pour ces deux parties des anneaux. Toutefois, il va de soi qu'en dimensionnant convenablement l'angle au sommet des anneaux intérieur et extérieur et les longueurs des bords de ces anneaux, il serait possible de réaliser expérimentalement un amortisseur qui soit parfaitement isotrope.

Dans l'exemple illustré sur la Fig. 2, le plateau de support 5 du dispositif amortisseur 6 supporte un équipement 12 dont la dimension longitudinale, relativement importante, s'étend selon l'axe de la fusée. Dans cette hypothèse, il est particulièrement avantageux de combiner au dispositif amortisseur, un coussin complémentaire 13, disposé entre la paroi de la coiffe 3 et la partie supérieure de l'équipement 12 considéré, ce coussin 13, également réalisé en matériau visco-élastique analogue à celui du bloc 9, ayant de préférence des portées d'appui contre la fusée d'une part et contre l'équipement d'autre part en forme générale de cônes de révolution, superposables par une simple translation selon l'axe de la fusée. Cette disposition qui combine ainsi à un amortisseur inférieur, un coussin supérieur, a essentiellement pour rôle d'éviter un mouvement relatif de l'équipement par rapport à la coiffe, en évitant notamment que cet équipement ne prenne des amplitudes d'oscillation prohibitives. Dans cette variante de réalisation, lorsque les équipements ont

un mouvement axial selon la direction de la fusée, seule entre effectivement en compression la partie du bloc 9 de matériau visco-élastique disposée entre les bords supérieurs des anneaux 7 et 8 du dispositif 6. En revanche, lorsque l'équipement subit un mouvement relatif axial dirigé en sens inverse du précédent, c'est l'autre partie du bloc 9 entre les bords inférieurs des anneaux concentriques qui entre en compression en même temps que le coussin supérieur prévu au voisinage du sommet de l'équipement. Dans cette hypothèse, il peut être alors préférable de donner aux bords supérieurs des anneaux des dimensions légèrement supérieures à celles des bords inférieurs.

10 Dans la variante de réalisation représentée sur la Fig. 3, plus particulièrement adaptée au cas où la coiffe 3 de la fusée 1 n'est pas amovible, la réalisation d'une forme particulière des anneaux intérieur et extérieur précédemment envisagée, présente moins d'intérêt ; il est dès lors possible de constituer le dispositif amortisseur d'une manière plus simplifiée ; notamment, le plateau de support 5 de l'équipement 12 peut être directement embouti à sa périphérie de manière à présenter une collierette supérieure 14 se raccordant au plateau 5 proprement dit par une partie cylindrique 15 dont la génératrice est parallèle à l'axe de la fusée, l'ensemble présentant un profil à angle droit dont l'angle au sommet est de préférence arrondi. En regard de l'ensemble formé par la collierette 14 et la partie cylindrique 15 formant l'anneau intérieur, est monté un anneau extérieur 16, 17 également à profil général à angle droit, renversé par rapport au premier et délimitant, comme précédemment, un espace rempli par une galette cylindrique 18 en matériau visco-élastique. Dans cette variante, l'équipement 12 supporté par le plateau 25 5 est également maintenu à sa partie supérieure par un coussin 13, analogue à celui illustré sur la Fig. 3.

Les Fig. 4 et 5 illustrent alors deux variantes de réalisation possibles pour les anneaux intérieur et extérieur ci-dessus. Sur la Fig. 4, on retrouve ainsi une disposition directement semblable à celle de la Fig. 3 où le bord 17 de l'anneau extérieur parallèle au bord 15 et à l'axe de la fusée est rendu directement solidaire du corps 2 de la fusée. En revanche sur la Fig. 5, la disposition précédente est inversée, tout en conservant le même profil géométrique. Dans ce cas particulier, c'est l'anneau intérieur 16, 17 qui est directement solidarisé de la paroi, tandis que l'anneau extérieur 30 14, 15 est solidaire du plateau 5 portant l'équipement 12. Dans ces variantes de réalisation, la galette cylindrique 18 en matériau visco-élastique peut être, soit collée à la fois sur les anneaux intérieur et extérieur en regard, soit simplement collée sur l'un et emmanchée à force autour ou dans l'autre.

Bien entendu et comme il résulte déjà de ce qui précède, il va de soi que l'invention ne doit pas être considérée limitée aux seuls exemples de réalisation plus spécialement décrits et représentés ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1°) Dispositif amortisseur, notamment pour équipements de fusée, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un élément annulaire, constitué de deux anneaux concentriques centrés sur l'axe de ladite fusée et fixés, 5 l'un sur le corps de la fusée, l'autre sur l'équipement à supporter et, interposé et légèrement comprimé entre les deux anneaux, un bloc de matériau visco-élastique, lesdits anneaux présentant des sections droites homologues délimitant entre elles au moins une zone où ledit matériau est soumis à un effort de compression et/ou de cisaillement consécutivement à un déplacement axial dudit équipement par rapport au corps de ladite fusée.

10 2°) Dispositif amortisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'anneau intérieur dudit élément annulaire est solidarisé d'un plateau transversal, notamment horizontal, supportant ledit équipement s'étendant verticalement, ledit élément étant combiné avec au moins un coussin 15 annulaire en matériau visco-élastique, monté entre la partie supérieure dudit équipement et le corps de ladite fusée.

20 3°) Dispositif amortisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit coussin comporte des portées d'appui contre le corps de ladite fusée et contre l'équipement en forme de cônes de révolution, superposables par translation selon l'axe de ladite fusée.

25 4°) Dispositif amortisseur selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'anneau intérieur dudit élément présente un profil de révolution autour de l'axe de ladite fusée dont la génératrice a la forme générale d'un V ouvert, à angle au sommet arrondi, et l'anneau extérieur un profil de révolution complémentaire.

30 5°) Dispositif amortisseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la génératrice du profil de révolution des anneaux intérieur et extérieur a sa concavité indépendamment dirigée vers l'axe de la fusée ou en sens opposé.

35 6°) Dispositif amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau visco-élastique est du polystyrène expansé, notamment à petits alvéoles fermés.

7°) Dispositif amortisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau visco-élastique est collé contre les surfaces en regard desdits anneaux.

8°) Dispositif amortisseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'anneau extérieur est réalisé en au moins deux pièces, dont l'une est solidarisée directement du corps de la fusée et dont

l'autre en contact avec le bloc de matériau visco-élastique est fixée sur la première.

9°) Dispositif amortisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les anneaux intérieur et extérieur comportent des profils de révolution dont les génératrices présentent la forme d'un angle droit à sommet arrondi, dont un côté est parallèle à l'axe de la fusée.

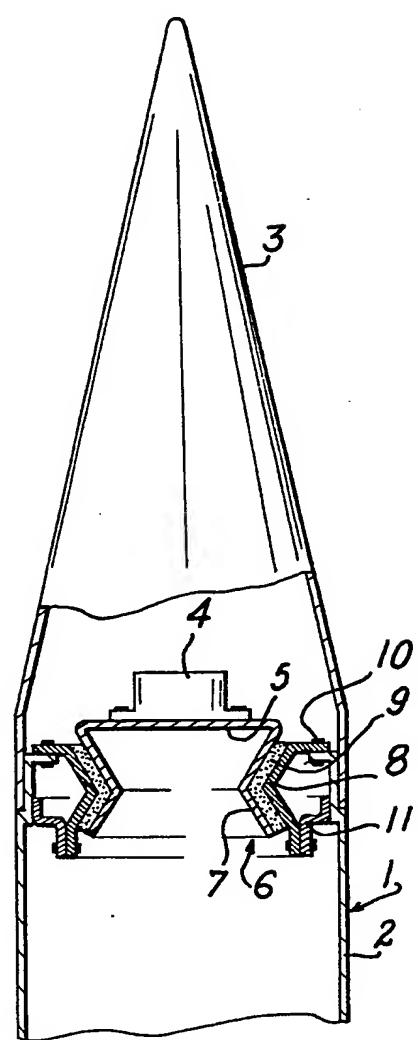


FIG.1

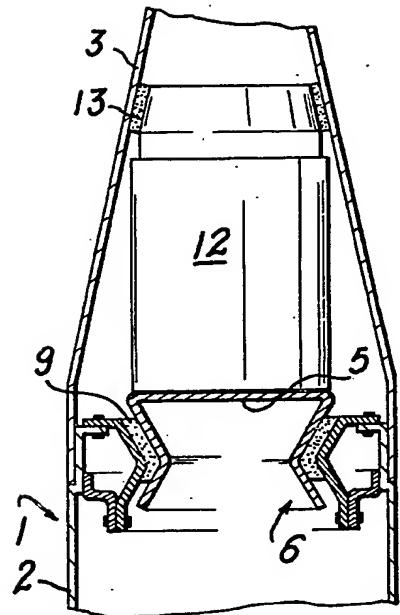


FIG.2

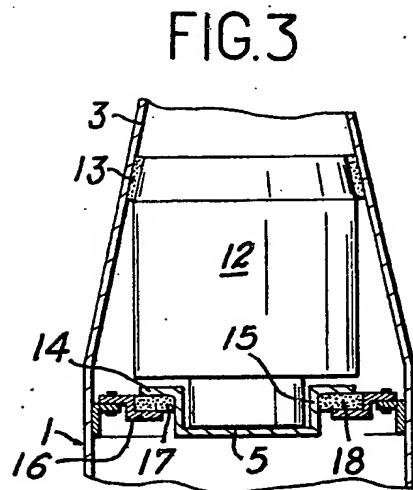


FIG.3

69 22760

PI:II-2

2050235

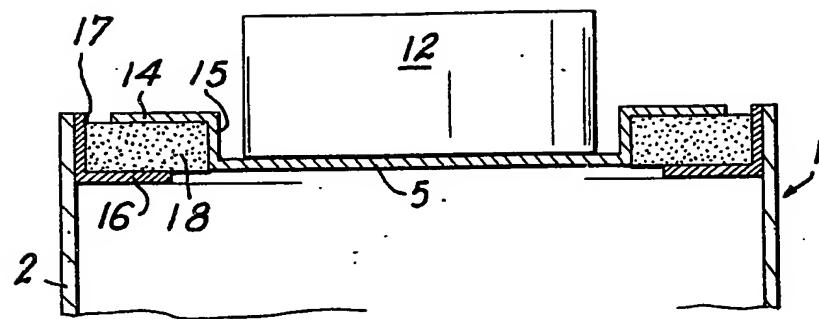
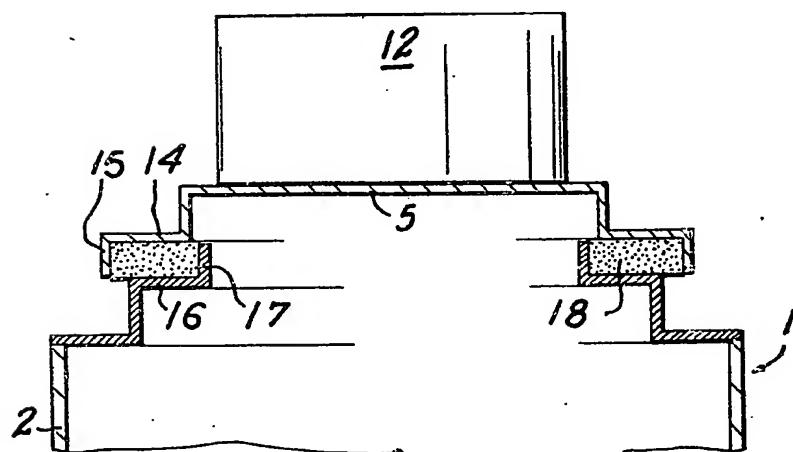


FIG.4

FIG.5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**